



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA

Efecto sinérgico antiparasitario del aceite esencial de *Allium sativum*
con Albendazol sobre *Áscaris lumbricoides* in vitro

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Médico Cirujano

AUTOR:

Romero Ruiz, Cristian Eduardo (ORCID: 0000-0003-4275-6570)

ASESORES:

Dra. Llaque Sánchez, María Rocío Del Pilar (ORCID: 0000-0002-6764-4068)

Dra. Otiniano Garcia, Nelida Milly Esther (ORCID: 0000-0001-9838-4847) Mg.

Polo Campos, Jaime Abelardo (ORCID: 0000-0002-3768-8051)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Enfermedades Infecciosas y Transmisibles

TRUJILLO – Perú

2020

DEDICATORIA

A DIOS

Por sus constantes bendiciones a
lo largo de esta carrera.

Por darme las fuerzas necesarias
para poder superarme día a día y
no desvanecerme en este camino.

Por brindarme una madre
maravillosa y permitirme tenerla a
mi lado para verme cumplir este
sueño.

A MIS PADRES

A mi madre, por ser mi motor y
motivo. Por enseñarme el
verdadero significado de sacrificio y
superación en la vida. Por su
inmenso amor y apoyo
incondicional sobre todo en este
largo camino. Por estar conmigo en
mis caídas y mis victorias. Esto es
por ti y para ti.

A mi padre, por ser mi ángel
protector y porque a pesar de no
estar físicamente conmigo, siempre
lo siento presente en cada uno de
mis pasos.

AGRADECIMIENTO

A MI UNIVERSIDAD, por haberme
brindando a lo largo de estos años
de carrera las herramientas
necesarias para poder forjarme
como un buen estudiante.

A MIS ASESORES, Dra. Llaque
Sánchez, Dra. Otiniano Garcia y
Mg. Polo Gamboa, infinitas gracias
por su paciencia, dedicación y
enseñanzas para poder lograr
cumplir y culminar
satisfactoriamente este proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	2
III. METODOLOGÍA	8
3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	8
3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN	8
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	9
3.4. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	9
3.5. PROCEDIMIENTO	10
3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS	10
3.7. ASPECTOS ÉTICOS	10
IV. RESULTADOS	11
V. DISCUSIÓN	17
VII. RECOMENDACIONES	20
REFERENCIAS	21

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
TABLA 01. Media de los porcentajes de inhibición de la eclosión de huevos de <i>Á. lumbricoides</i> con los 5 tratamientos en estudio según días de observación.	11
TABLA 02. Datos descriptivos de la media de los porcentajes de inhibición de la eclosión huevos de <i>Á. lumbricoides</i> expuestos al tratamiento con aceite esencial de <i>Allium sativum</i> y Albendazol a los 10 días de tratamiento.	11
TABLA 03. Prueba de Kruskal-Wallis de los porcentajes de inhibición de la eclosión de huevos de <i>Á. Lumbricoides</i> expuestos al efecto antiparasitario de la sinergia entre aceite esencial de <i>Allium sativum</i> y Albendazol a los 10 días de tratamiento.	12
TABLA 04. Datos descriptivos de la media de los porcentajes de inhibición de la eclosión huevos de <i>Á. lumbricoides</i> expuestos al tratamiento con aceite esencial de <i>Allium sativum</i> y Albendazol a los 15 días de tratamiento.	13
TABLA 05. Prueba de Kruskal-Wallis de los porcentajes de inhibición de la eclosión de huevos de <i>Á. Lumbricoides</i> expuestos al efecto antiparasitario de la sinergia entre aceite esencial de <i>Allium sativum</i> y Albendazol a los 15 días de tratamiento.	13
TABLA 06. Datos descriptivos de la media de los porcentajes de inhibición de la eclosión huevos de <i>Á. lumbricoides</i> expuestos al tratamiento con aceite esencial de <i>Allium sativum</i> y Albendazol a los 21 días de tratamiento.	15
TABLA 07. Prueba de Kruskal-Wallis de los porcentajes de inhibición de la eclosión de huevos de <i>Á. Lumbricoides</i> expuestos al efecto antiparasitario de la sinergia entre aceite esencial de <i>Allium sativum</i> y Albendazol a los 15 días de tratamiento.	15

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 02. . Diagrama de cajas y bigotes de la distribución de la mediana de los porcentajes de inhibición de la eclosión de huevos de <i>Á. lumbricoides</i> a los 10 días de tratamiento.	12
FIGURA 03. Diagrama de cajas y bigotes de la distribución de la mediana de los porcentajes de inhibición de la eclosión de huevos de <i>Á. lumbricoides</i> a los 15 días de tratamiento.	14
FIGURA 04. Diagrama de cajas y bigotes de la distribución de la mediana de los porcentajes de inhibición de la eclosión de huevos de <i>Á. lumbricoides</i> a los 21 días de tratamiento.	16

RESUMEN

Se determinó el efecto sinérgico antiparasitario del aceite esencial concentrado de *Allium sativum* con Albendazol sobre huevos de *Áscaris lumbricoides* in vitro. Se estudiaron cincuenta muestras, las cuales fueron divididas en cinco grupos que fueron tratados con: Aceite esencial concentrado de *Allium sativum*, aceite esencial concentrado de *Allium sativum* con Albendazol 400 mg/ml en proporciones (1:1) y (3:1), Albendazol 400 mg/ml y NaCl 0,9%. Se evaluó el efecto antiparasitario durante veintiún días, empleando la técnica de Egg Hatch Test. Se obtuvieron los siguientes resultados: No se evidenció efecto sinérgico antiparasitario entre el aceite esencial concentrado de *Allium sativum* con Albendazol en ambas proporciones usadas, pero sí se encontró que tienen efecto inhibitorio a partir del primer día y quinto día respectivamente (>del 50% de inhibición). Al día veintiuno de tratamiento ambas proporciones tuvieron igual efecto de inhibición que el albendazol. El aceite esencial concentrado de *Allium sativum*, presentó 54. 8% de efecto inhibitorio de la eclosión de los huevos de *Áscaris lumbricoides* a partir del décimo quinto día y terminó al veintiún día con un porcentaje de inhibición de 83.4%. Por otro lado se confirma al Albendazol como tratamiento gold estándar pues se evidenció desde el primer día un efecto inhibitorio al 100%.

Palabras clave: Efecto antiparasitario, aceite esencial, *Allium sativum*, *Áscaris lumbricoides*, Albendazol.

ABSTRACT

The synergistic anti-parasitic effect of concentrated essential oil of *Allium sativum* with Albendazole on the eggs of *Ascaris lumbricoides* in vitro was established. Fifty samples were analyzed, all of which were divided into five groups that were treated with concentrated essential oil of *Allium sativum*, concentrated essential oil of *Allium sativum* with Albendazole 400 mg/ml in portions of (1:1) and (3:1), Albendazole 400 mg/ml and NaCl 0.9%. The anti-parasitic effect was evaluated for twenty-one days, using the Egg Hatch Test as a technique. The following results were obtained: No synergic anti-parasitic effect was evidenced between the concentrated essential oil of *Allium sativum* with Albendazole in both proportions used, but it was found that they have an inhibitory effect from the first day and fifth day respectively (>50% inhibition). On the twenty-first day of treatment both proportions had the same inhibitory effect as albendazole. The concentrated essential oil of *Allium sativum*, presented 54.8% of inhibitory effect of the hatching of the eggs of *Áscaris lumbricoides* from the fifteenth day and ended at the twenty-first day with an 83.4% of inhibition. On the other hand, Albendazole is confirmed as the best treatment, since it showed a 100% inhibitory effect from the first day.

Keywords: Anti-parasitic effect, essential oil, *Allium sativum*, *Ascaris lumbricoides*, Albendazole

I. INTRODUCCIÓN

Las enfermedades por parásitos representan un verdadero problema para la salud pública. La OMS indica que a nivel mundial más de la tercera parte de la población presenta infección por parásitos y que aproximadamente 155.000 personas fallecen por año debido a las complicaciones que se asocian a esta condición.^{1, 2}

El *Áscaris Lumbricoides* es un nemátodo, parásito que se encuentra dentro del intestino delgado, causa la enfermedad llamada, Ascariasis, siendo esta la helmintiasis intestinal con más frecuencia en el mundo, con una mayor prevalencia en África, Latinoamérica y zonas de Asia, teniendo un aproximado de 807 millones de personas infectadas.³

Se desarrolla bajo condiciones que contribuyen a su desarrollo, como las malas condiciones de sanidad y climas cálidos o templados. El nivel de morbilidad de los casos severos se debe principalmente a obstrucción intestinal y a la migración a conductos biliar y pancreático. Los casos crónicos favorecen la presencia de desnutrición en niños y retardo en el crecimiento, especialmente en lugares endémicos con elevada manifestación de poliparasitismo.⁴

Se estima que en América Latina la helmintiasis afecta aproximadamente al 30% de la población. Siendo causal de 49,9 millones de pérdida de años de vida ajustados en función de la discapacidad (DALYs); Al *Áscaris lumbricoides* específicamente se le responsabiliza de 10,5 millones de DALYs.^{1, 2}

En Perú la mayor parte de los estudios señalan que la enfermedad parasitaria por helmintos es común, teniendo el mayor porcentaje las áreas rurales, en donde se evidencia una amplia prevalencia de parasitosis intestinal en niños. A nivel nacional no se precisan los datos de la prevalencia de helmintiasis. El Ministerio de Salud mediante su Dirección General de Epidemiología manifiesta que la incidencia de *Áscaris lumbricoides* es de 20,74%.^{5,6} El problema de investigación planteado en el estudio es: ¿Tiene efecto sinérgico antiparasitario el aceite esencial concentrado de *Allium sativum* con Albendazol sobre huevos fértiles de *Áscaris lumbricoides in vitro*?

Esto debido a que la Ascariasis es una enfermedad parasitaria frecuente en la actualidad, con mayor prevalencia en niños, por tal motivo es necesario estudiar alternativas accesibles para la población como es el uso de vegetales comunes en el consumo humano, que son utilizados diariamente en la alimentación; como el ajo, que puede ser de fácil acceso para la población y además que su uso no ha demostrado tener efectos adversos. Por otra parte los estudios indican que tienen múltiples propiedades de aplicación en medicina como antioxidante, antifúngico, antibacteriano, entre otras. De esta manera se puede ofrecer como opción natural para la prevención y tratamiento de ascariasis de forma más accesible y natural para los pobladores.

El objetivo general es: Evaluar el efecto sinérgico antiparasitario del aceite esencial concentrado de *Allium sativum* con Albendazol sobre huevos fértiles de *Áscaris lumbricoides in vitro*.

Y los objetivos específicos son: Determinar la actividad antiparasitaria del aceite esencial concentrado de *Allium sativum*. Determinar la actividad antiparasitario del albendazol. Establecer la actividad antiparasitaria de la combinación del aceite esencial concentrado de *Allium sativum* con albendazol en proporciones de 1:1. Establecer la actividad antiparasitaria de la combinación del aceite esencial concentrado de *Allium sativum* con albendazol en proporciones de 3:1.

II. MARCO TEÓRICO

Sánchez et al.⁷ (Cuba, 2018) compararon el uso de Metronidazol con ajo. Observaron que el ajo disminuyó la multiplicación y motilidad de los trofozoítos de *Trichomona vaginalis*, con lo cual se ejercía el efecto antimicrobiano de la allicina por la acción química con los grupos tiol de diferentes enzimas, como el alcohol deshidrogenasa, tioredoxin reductasa y ARN polimerasa, que afectan el metabolismo de la proteinasa de la cisteína que es responsable del nivel de virulencia. Concluyen que el ajo es igual de eficaz que el Metronidazol, para el tratamiento de la *Trichomona vaginalis*.

García⁸ (México, 2017) observó el mecanismo de acción citolítico, el cual se asocia a un proceso de muerte celular tipo necrótico, favoreciendo así la reducción de esta infección, en un alto porcentaje (>50%), presentando así beneficios terapéuticos contra *Giardia lamblia*.

Baiza⁹ (Guatemala, 2016) estudió el efecto antihelmíntico y su influencia sobre los valores de hemoglobina y hematocrito en caninos, al administrarles dos distintas formas de presentación del ajo vía oral. Dividieron 3 grupos de 10 caninos cada uno; el tratamiento N°01 fue de control, el N°02 con ajo natural y N° 3 con tableta de ajo. Encontraron descenso de la cantidad parasitaria en relación al inicio. En relación a los parásitos se observó que para el *A. caninum* disminuyó en 53.9% con la administración de ajo natural y 8.6% con la tableta; para *T. canis*, disminuyó un 53.9% con el ajo en su forma natural y 29% con el uso de la tableta. Y para *D. caninum* disminuyó en 39.8% con el ajo en forma natural y 40% con la tableta.

Quispe et al.¹⁰ (Bolivia, 2015) compararon el efecto antiparasitario del albendazol y el ajo en cápsulas sobre diferentes parásitos. Con albendazol, se obtuvo un 4.4% de persistencia de parásitos y con las cápsulas de ajo, 22% de presencia de parásitos; evidenciando que la carga parasitaria de la población estudiada tuvo una disminución significativa.

Aguilar¹¹ (Guatemala, 2013) estudió el efecto antiparasitario del ajo sobre *Ascaridia galli* en 30 aves, a las cuales las dividió en 3 grupos. Al grupo A le administro ajo de forma macerada; al grupo B, tintura de ajo y al grupo C, fenbendazol. Obteniendo que el macerado de ajo, tuvo una efectividad del 100% a los 5 días, 88% a los 15 días y 75% de los 30 días. La tintura obtuvo un 90% a los 5 días y un 80% a los 15 y 30 días; siendo el fármaco control eficaz en la primera toma, eliminando los parásitos (100%).

López et al.¹² (México, 2010) estudiaron la composición fitoquímica del ajo, observando que tenía propiedades salutíferas debido a la presencia de allina y disulfuro de alilo, que son los principales compuestos que brindan el olor del ajo; son metabolitos volátiles, inactivos e inodoros, pero que al ser triturados o cortados, se transforma en allicina (o alicina), siendo principalmente éste el

compuesto el que produce el olor característico del ajo y le otorgan la capacidad de eliminar los parásitos intestinales.

Pérez et al.¹³ (Nicaragua, 2008) estudiaron la eficacia antiparasitaria del *Allium sativum*, sobre coccidiosis ovina en una población de 182 ovejas, obteniendo la reducción del 74% de huevos por gramos de heces.

Sobalvarro et al.¹⁴ (Nicaragua, 2006) observaron en 15 corderos el efecto antiparasitario del *Allium sativum* sobre diferentes parásitos. Encontraron un efecto leve contra el género *Strongyloides spp* y *Moniezia spp*; efecto moderado contra *Coccidia spp* y niveles muy altos sobre el género *Trichostrongylus spp*.

Jackson¹⁵ (Nueva Zelanda, 2006) realizó un estudio sobre la resistencia de antihelmínticos en nematodos utilizando un tratamiento convencional. Utilizaron el Test Egg Hatch Assay, obteniendo como resultados <50% de eclosión de huevos de *Destrongyloides* concluyendo que dicho parásito era resistente a los tratamientos convencionales.

Salazar¹⁶ (Perú, 2016) en su estudio comprobó que la concentración al 100% de extracto acuoso de *Allium sativum* tiene mayor efecto inhibitorio, presentando un halo de inhibición promedio de 17,7 mm, perteneciendo a los parámetros establecidos por el Instituto de estándares clínicos y de laboratorios (CLSI) como sensible.

Jiménez¹⁷ (Perú, 2014) evaluó el efecto antiparasitario del aceite de *Allium sativum*, observando que disminuyó la cantidad de parásitos y la cantidad de nidos de amastigotas de *Trypanosoma cruzi* en cerebro y corazón de *Mus musculus* BALB/c en casi a un 50%.

García¹⁸ (Perú, 2007) evaluó la acción inhibitoria de los extractos acuosos de *Allium sativum*, *A. fistulosum* y *A. cepa*, en 5 bacterias: *E. coli*, *P. aeruginosa*, *S. aureus*, *Bacillus cereus* y *Salmonella spp*. Encontró que el extracto de *A. cepa* es más eficaz, que el resto de especies de *Allium* estudiadas.

Naupari¹⁹ (Perú, 2007) estudió la actividad antifúngica del *Allium sativum* a diferentes diluciones (5, 10, 20, 40 y 80 mg/ml) y de Fluconazol en *Cándida albicans*. La Concentración Mínima Inhibitoria (CMI) fue de 20 mg/ml, la letalidad fue de 0,73. Concluyó que la actividad antifúngica en comparación a Fluconazol alcanzó el 95 %.

El Áscaris lumbricoides pertenece al grupo de los helmintos, siendo el más común dentro de ellos. Se encuentran generalmente en lugares tropicales, templados; en zonas rurales con bajas condiciones sociales, económicas e higiénicas. Las causas principales que favorecen a la endemia son las algunas peculiaridades del suelo y su polución con heces.²⁰

Puede presentarse a cualquier edad, pero tiene mayor prevalencia en niños, debido a sus costumbres de jugar en el suelo, la geofagia y la infección oral por sus manos sucias. Además puede darse por la ingesta de verduras que se riegan con aguas sucias, comidas y agua contaminada.²¹

Es el nematodo de mayor tamaño que habita el tracto digestivo. La hembra mide 20 a 35 cm, el macho 15 a 30 cm y un ancho de 4 mm. Su forma es cilíndrica, su extremo posterior es puntiagudo y el anterior es romo.²² Su cabeza presenta tres labios bien definidos, los cuales poseen dentículos. Cada labio en su parte lateral posee papilas; en la parte central hay una cavidad bucal con forma triangular.^{20, 21}

El macho presenta su parte extrema posterior curvada en dirección a la parte ventral. Sus genitales están formados por un largo tubo, al cual le siguen los testículos, el vaso deferente y el conducto eyaculador, el cual confluye en la cloaca de localización subterminal, junto con el recto y las espículas copuladoras. En cuanto a la hembra, Su vulva se encuentra localizada en el medio ventral. La vagina cónica se divide para poder formar dos tubos genitales, cada uno consta de un útero, receptáculo seminal, oviducto y ovario.

²¹

Pueden llegar a tener un aproximado de 27 millones de huevos; se calcula que diariamente producen 200 mil aproximadamente. Los huevos se diferencian de acuerdo a su fecundación. Los huevos fecundados tienen forma ovalada, son transparentes y de cápsula gruesa, compuesta por una capa interna o

membrana vitelina, la media, y la externa. Tienen una medida de 40 - 80 μm de largo por 25 - 50 μm de ancho aproximadamente. Los no fecundados son de forma más larga y estrecha, estos son depositados por aquellas hembras que no tuvieron apareamiento, no poseen membrana vitelina, miden de 85 - 90 μm de longitud por 30 - 40 μm de ancho aproximadamente.²⁰

Para lograr la infección en el hombre, los huevos fecundados deberán ser expulsados con las heces y mantenerse en suelos húmedos y cálidos durante 3 a 4 semanas.¹⁹ En el transcurso de ese período logra desarrollarse en una larva móvil de primer estadio (L1) para luego transformarse en una de segundo estadio (L2), siendo esta ya infectante.²²

En cuanto al Tratamiento antiparasitario, aquel agente que se usa para las infecciones ocasionadas por parásitos, obtiene un efecto capaz de reducir el número de parásitos dentro de las personas; el fármaco de primera opción es el albendazol; es un carbamato benzoimidazólico que posee propiedades antihelmínticas y antiprotozoarias contra parásitos tisulares e intestinales. Presenta actividad larvicida, ovicida y vermicide, y se piensa que su efecto antihelmíntico se debe a un efecto inhibitorio de la polimerización de la tubulina, causando la ruptura del metabolismo del helminto, además de la disminución de energía, lo cual paraliza y luego lisa al helminto sensible.²³ Diferentes estudios demuestran la eficacia de este fármaco contra la infección por *Áscaris lumbricoides* con un 99,8% a 100% de reducción de huevos.²⁴

Dentro de la medicina complementaria existen plantas que también presentan acción antiparasitaria y pueden contribuir al tratamiento, como el *Allium sativum*; que es una planta perteneciente a la familia Liliaceae. Su nombre latino (ajo, all, allo), proviene del vocablo celta all lo cual tiene como significado fuerte; y el nombre anglosajón (garlic), es proveniente de los vocablos gar (atravesar) y leac (olla, marmita), que podrían estar relacionados con su fuerte aroma. Se le conoce vulgarmente como ajo. Es una planta bulbosa, cuya altura alcanza los 60 cm. Sus hojas largas con forma de cilindro. Sus flores por lo general son estériles y poseen un color blanco rosáceo. Su fruto se forma en cápsulas, teniendo una forma media triangular.²⁵

Es un alimento medicinal que presenta muchas propiedades, contra los parásitos también es muy efectivo pero debido a su olor intenso no suele ingerirse, para lograr este efecto puede ser ingerido de muchas formas. Su uso como antiparasitario es antiguo, desde el antiguo Egipto.^{26, 27, 28}

El ajo, en la parte bulbar contiene una sustancia sulfurada e inodora, la cual recibe el nombre de allina, que por acción de un componente que se encuentra en ellos mismos, la allinasa, se transforma en esencia de ajos y levulosa. El aceite esencial de ajo posee la alicina y sulfuros de alilo, vinilo y propilo, los cuales son los encargados de darle el olor característico. Además contiene vitaminas, como la A, B1-2, C, una amina del ácido nicotínico, colina, hormonas, alicetoina I y II, ácido sulfocianico, yodo y uranio. Siendo composición lo que permite a esta planta poder ejercer diferentes acciones en el organismo, como el de agente antiparasitario.^{29, 30}

Una característica peculiar del ajo es que presenta una gran cantidad de compuestos organosulfurados y una sustancia llamada allina que al relacionarse con la enzima alinasa y el mezclarse con el oxígeno del ambiente dan como resultado la alicina; siendo esta la responsable de la mayor parte del efecto citocida que presenta el ajo.^{17, 31} Esta alicina se obtiene al trocear o machacarse, varios estudios han demostrado que este componente principal tienen un buen y gran efecto contra helmintos digestivos, fundamentalmente áscaris y otro nematodos.²⁸

El mecanismo de acción mediante el cual el *Allium sativum* realiza su acción es citolítico, unido a un proceso de muerte celular tipo necrótico, siendo este diferente al tipo apoptótico que se ha observan en los fármacos utilizados.¹⁷

Las formas de uso terapéutico del ajo son: Droga cruda, se refiere a los dientes de ajo que fueron extraídos de la planta. Es recomendado utilizar un diente machacado y pelado al día, siendo esta forma de uso la más económica.^{32, 33} Tintura al 20 %, la cual se obtiene por maceración de bulbos en alcohol etílico al 70 % por un tiempo de 7 días y se almacena en un depósito de vidrio a temperatura ambiental, para luego ser filtrada, la forma de administración será de 20 gotas diluidas en 125 ml de agua cada 2 a 3 veces por día. Aceite esencial, este se obtiene por una técnica de destilación, no posee alicina y

compuestos hidrosolubles. Cápsula, puede haber dos presentaciones; La oleosa se obtiene mediante maceración de ajo machacado en aceite vegetal; el polvo de la siguiente forma: 50 gr de polvo de ajo; 49 gr de almidón de maíz; 1 gr de benzoato de sodio. La dosis en ambas presentaciones es 1 cápsula de 250 mg cada 8 horas. El Jarabe al 10% y la Tintura del ajo al 20% Se administran de 1 a 3 cucharadas de 4 a 5 ml al día.³⁴

El consumo como planta medicinal no posee toxicidad, algunos de los efectos adversos incómodos debido a su uso excesivo podrían ser mal aliento o mal olor corporal.^{35, 36}

III. METODOLOGÍA

3.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

- **Tipo De Estudio:** Básico.³⁷
- **Diseño De Investigación:** Experimental con estímulo creciente con repeticiones múltiples post prueba.³⁷ (Anexo 01)

3.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN (Anexo 02)

Variable independiente: Tratamiento antiparasitario.

- Tratamiento farmacológico: Albendazol
- Tratamiento no farmacológico: Aceite esencial concentrado de *Allium sativum*.
- Tratamiento combinado: Albendazol + Aceite esencial concentrado de *Allium sativum*.

Variable dependiente: Efecto antiparasitario se evalúa según el Egg Hatch Test.³⁸

- Si tiene efecto antiparasitario: Mayor del 50% de no eclosión de huevo a los 21 días.
- No tiene efecto antiparasitario: Menor del 50% de no eclosión de huevo a los 21 días.

3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO

POBLACIÓN: Estuvo constituida por huevos fértiles de *Áscaris lumbricoides*.

CRITERIOS DE SELECCIÓN:

Criterios de inclusión:

- Huevos fértiles infectantes de *Á. lumbricoides*.

Criterios de exclusión:

- Huevos infértiles, decorticados y no infectantes de *Áscaris lumbricoides*

MUESTRA: Para obtener la muestra se utilizó la fórmula para comparar dos promedios.³⁹ Obteniéndose como resultado 3 repeticiones, pero por conveniencia se trabajó con 10. (Anexo 03).

MUESTREO: Se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia³⁹ de cada grupo de huevos de *Áscaris lumbricoides*.

Unidad de análisis: Cada huevo fértil de *Áscaris lumbricoides*.

Unidad de muestra: Cada tubo de ensayo con huevos de *Áscaris lumbricoides*.

3.4. TÉCNICA E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

TÉCNICA: Observación de campo experimental de la eclosión de huevos procedentes de *Áscaris lumbricoides* en tubos de ensayo.³⁸

INSTRUMENTO: Se elaboró una ficha de campo para la recolección de datos por el investigador, donde se registró la información obtenida en laboratorio, todos estos de manera codificada. (Anexo 04)

VALIDACIÓN Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO: La ficha fue revisada por especialistas⁴⁰. Apoyaron tres profesionales (Microbiólogo y dos Médicos de la Universidad César Vallejo) que garantizan la utilidad del instrumento para el recojo correcto de la información según los objetivos planteados del estudio.

3.5. PROCEDIMIENTO (Anexo 05)

- a. Certificación de la planta *Allium sativum*, realizada en el Herbarium Truxillense HUT de la Universidad Nacional de Trujillo.(Ver anexo 06)
- b. Técnica de recolección y conservación de los huevos de *Áscaris lumbricoides*.³⁸
- c. Método de obtención de aceite esencial de *Allium sativum*, Técnica de arrastre con vapor de agua.⁴¹
- d. Test de eclosión de huevos, Egg hatch test.³⁸

3.6. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS

Los datos obtenidos fueron tabulados en Excel 2016, posteriormente se analizaron en un programa SPS versión 26.0 para Windows. Se aplicó la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis para determinar la diferencia entre los promedios de los porcentajes de inhibición de los grupos analizados, debido a que no se cumplió con los criterios de normalidad y homocedasticidad. También se determinó el mejor tratamiento o proporción con efecto antiparasitario, utilizando el cuadro comparativo de grupos brindado por la prueba de Kruskal-Wallis.³⁹ (Anexo 07)

3.7. ASPECTOS ÉTICOS

- Normas de bioseguridad de la OMS relacionada a la disponibilidad y posición de residuos en laboratorio clínico San José .⁴² (Anexo 08)
- Ley N° 26839. Sobre la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica.⁴³ (Anexo 09)

IV. RESULTADOS

TABLA 01. Media de los porcentajes de inhibición de la eclosión de huevos de *Á. lumbricoides* con los 5 tratamientos en estudio según días de observación.

Tratamiento	Media del % de inhibición				
	Día 1	Día 5	Día 10	Día 15	Día 21
AEAS	0	5.2	28	54.8	83.4
AEAS + Albendazol (1:1)	94.3	98.1	100	100	100
AEAS + Albendazol (3:1)	45.1	74.2	93.4	98.7	100
Albendazol 400 mg/ml	100	100	100	100	100
Suero fisiológico NaCl 0,9%	0	0	0	0	0

Fuente: Reporte SPSS Vs 26

TABLA 02. Datos descriptivos de la media de los porcentajes de inhibición de la eclosión huevos de *Á. lumbricoides* expuestos al tratamiento con aceite esencial de *Allium sativum* y Albendazol a los 10 días de tratamiento.

Tratamientos	N	Media	Desv. Desviación	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
				Límite inferior	Límite superior		
AEAS	10	28,000	10,0443	20,815	35,185	8,0	42,0
AEAS + Albendazol (1:1)	10	100,000	,0000	100,000	100,000	100,0	100,0
AEAS + Albendazol (3:1)	10	93,400	5,3790	89,552	97,248	83,0	100,0
Albendazol 400 mg/mL	10	100,000	,0000	100,000	100,000	100,0	100,0

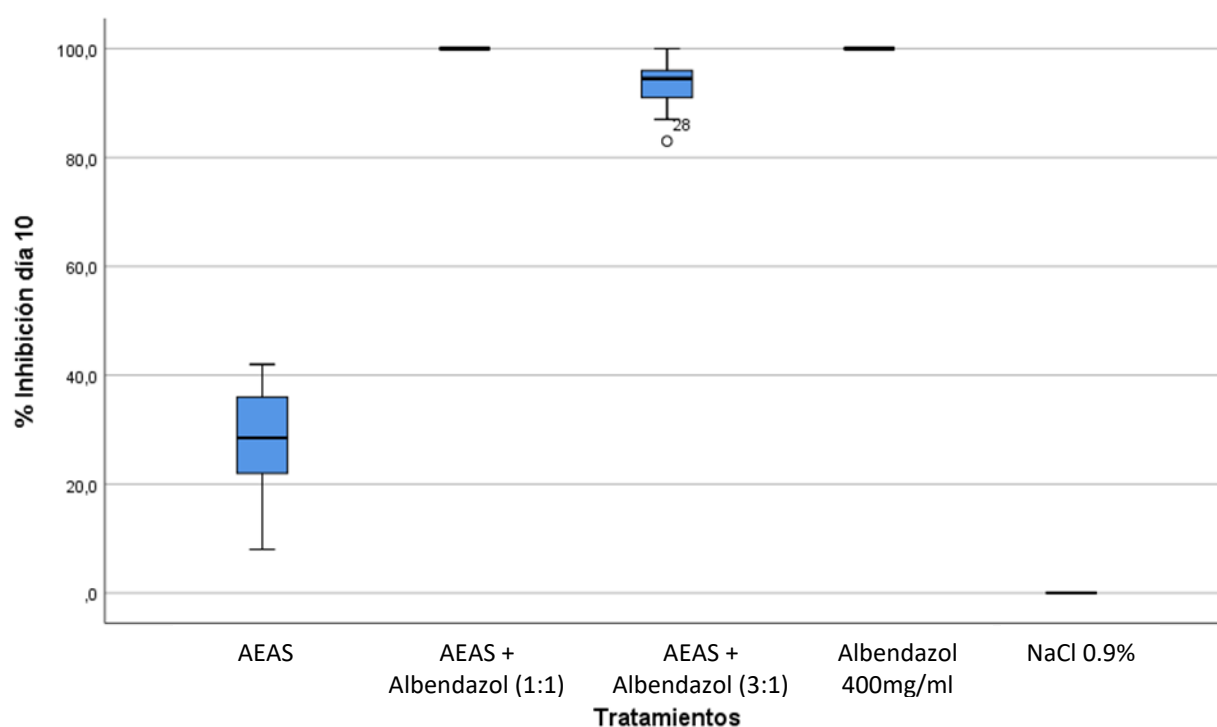
Fuente: Reporte SPSS Vs 26

*AEAS: Aceite esencial de *Allium sativum*.

TABLA 03. Prueba de Kruskal-Wallis de los porcentajes de inhibición de la eclosión de huevos de *Á. Lumbricoides* expuestos al efecto antiparasitario de la sinergia entre aceite esencial de *Allium sativum* y Albendazol a los 10 días de tratamiento.

N total	50
Estadístico de prueba	46,489
Grado de libertad	4
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

Fuente: Tabla 02 Reporte SPSS Vs 26



Fuente: Tabla 02 Reporte SPSS Vs 26

*AEAS: Aceite esencial de *Allium sativum*.

FIGURA 02. Diagrama de cajas y bigotes de la distribución de la mediana de los porcentajes de inhibición de la eclosión de huevos de *A. lumbricoides* a los 10 días de tratamiento.

TABLA 04. Datos descriptivos de la media de los porcentajes de inhibición de la eclosión huevos de *Á. lumbricoides* expuestos al tratamiento con aceite esencial de *Allium sativum* y Albendazol a los 15 días de tratamiento.

Tratamientos	N	Media	Desv. Desviación	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
				Límite inferior	Límite superior		
AEAS	10	54,700	9,0191	48,248	61,152	43,0	75,0
AEAS + Albendazol (1:1)	10	100,000	,0000	100,000	100,000	100,0	100,0
AEAS + Albendazol (3:1)	10	98,700	2,9833	96,566	100,834	91,0	100,0
Albendazol 400 mg/mL	10	100,000	,0000	100,000	100,000	100,0	100,0

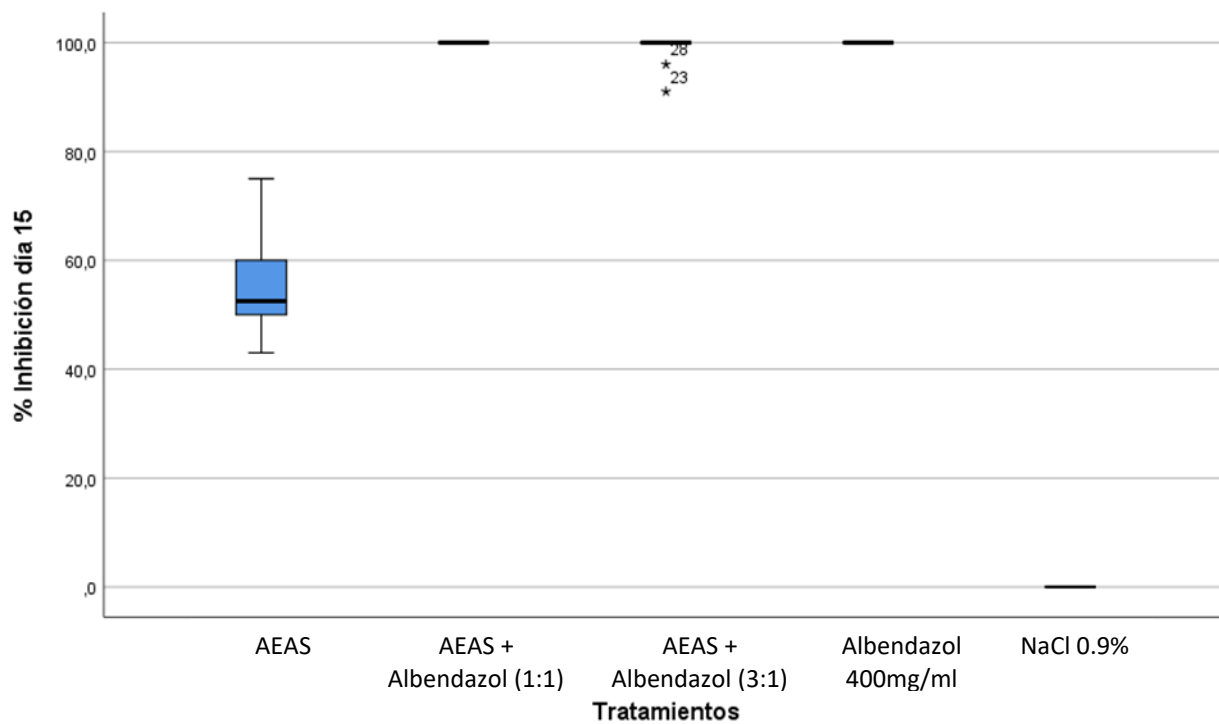
Fuente: Reporte SPSS Vs 26

*AEAS: Aceite esencial de *Allium sativum*

TABLA 05. Prueba de Kruskal-Wallis de los porcentajes de inhibición de la eclosión de huevos de *Á. Lumbricoides* expuestos al efecto antiparasitario de la sinergia entre aceite esencial de *Allium sativum* y Albendazol a los 15 días de tratamiento.

N total	50
Estadístico de prueba	46,450
Grado de libertad	4
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

Fuente: Tabla 04 Reporte SPSS Vs 26



Fuente: Tabla 04 Reporte SPSS Vs 26

*AEAS: Aceite esencial de *Allium sativum*

FIGURA 03. Diagrama de cajas y bigotes de la distribución de la mediana de los porcentajes de inhibición de la eclosión de huevos de *Á. lumbricoides* a los 15 días de tratamiento.

TABLA 06. Datos descriptivos de la media de los porcentajes de inhibición de la eclosión huevos de *Á. lumbricoides* expuestos al tratamiento con aceite esencial de *Allium sativum* y Albendazol a los 21 días de tratamiento.

Tratamientos	N	Media	Desv. Desviación	95% del intervalo de confianza para la media		Mínimo	Máximo
				Límite inferior	Límite superior		
AEAS	10	83,400	10,7930	75,679	91,121	65,0	96,0
AEAS + Albendazol (1:1)	10	100,000	,0000	100,000	100,000	100,0	100,0
AEAS + Albendazol (3:1)	10	100,000	,0000	100,000	100,000	100,0	100,0
Albendazol 400 mg/mL	10	100,000	,0000	100,000	100,000	100,0	100,0

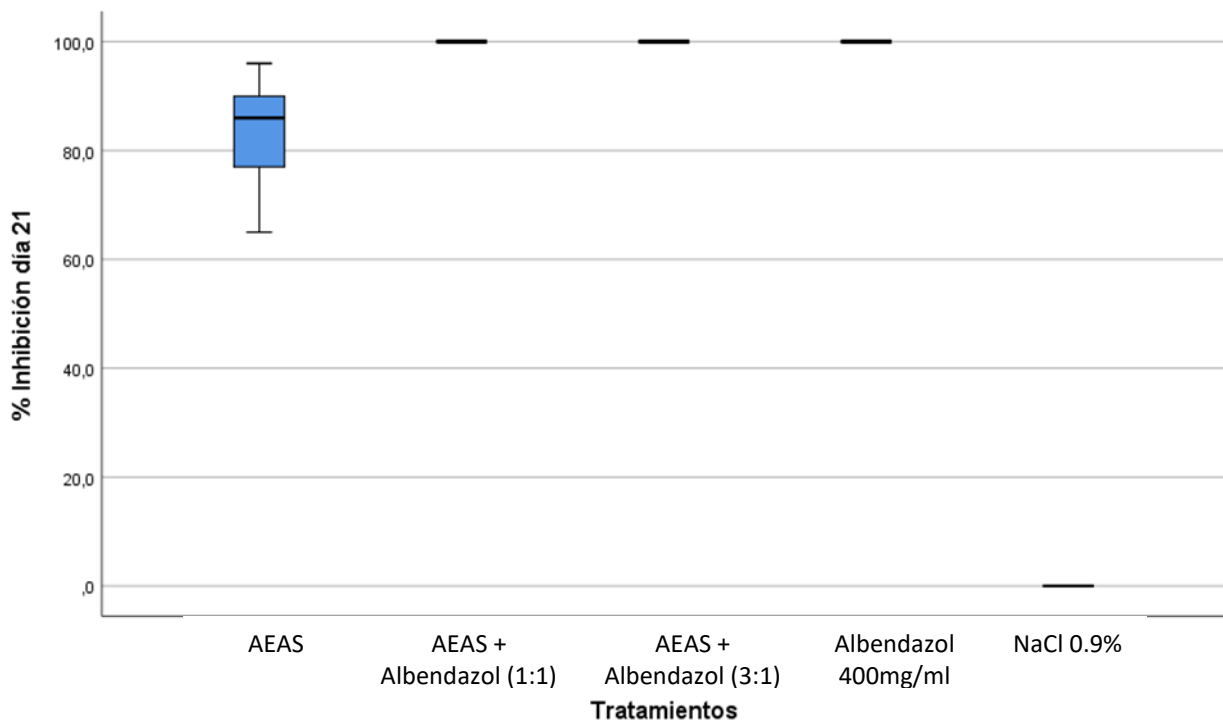
Fuente: Reporte SPSS Vs 26

*AEAS: Aceite esencial de *Allium sativum*

TABLA 07. Prueba de Kruskal-Wallis de los porcentajes de inhibición de la eclosión de huevos de *Á. Lumbricoides* expuestos al efecto antiparasitario de la sinergia entre aceite esencial de *Allium sativum* y Albendazol a los 21 días de tratamiento.

N total	50
Estadístico de prueba	48,506
Grado de libertad	4
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,000

Fuente: Tabla 06 Reporte SPSS Vs 26



Fuente: Tabla 06 Reporte SPSS Vs 26

*AEAS: Aceite esencial de *Allium sativum*.

FIGURA 04. Diagrama de cajas y bigotes de la distribución de la mediana de los porcentajes de inhibición de la eclosión de huevos de *Á. lumbricoides* a los 21 días de tratamiento.

V. DISCUSIÓN

Para determinar el efecto antiparasitario de la sinergia entre el aceite esencial de *Allium sativum* y albendazol sobre huevos de *Áscaris lumbricoides*, se analizaron cincuenta muestras, las cuales contenían los huevos del parásito y los tratamientos usados: aceite esencial concentrado de *Allium sativum*, albendazol 400 mg/ml, NaCl 9% y la mezcla entre aceite concentrado + albendazol 400 mg/ml en proporciones de (1:1) y (3:1). Se realizó el recuento de los huevos no eclosionados al primer día, quinto, décimo y vigésimo primer día post tratamiento.

Tabla 01 y figura 01, se muestran la media de los porcentajes de inhibición de los huevos de *Áscaris lumbricoides*, tratados con los cinco compuestos en estudio; el albendazol al primer día de tratamiento, considerado el Gold estándar, produjo la lisis completa de los huevos (100% de inhibición en la eclosión de los huevos). Cuando se empleó el aceite concentrado de *Allium sativum* como único tratamiento, no se observó efecto inhibitorio sin embargo, a partir del día quince se observó que el efecto inhibitorio fue en aumento.

Las proporciones del aceite esencial y el albendazol (1:1) desde el primer día evidencia menor porcentaje de inhibitorio (94%) comparado con el tratamiento con albendazol; sin embargo a partir del décimo día la acción inhibitoria fue al 100% lo que probablemente se deba a la acción directa del albendazol.

La proporción del aceite esencial y el albendazol (3:1) disminuyó la inhibición de la eclosión de los huevos al primer día de tratamiento (45.1%), a partir del quinto día eleva su inhibición y a los veintiún días ejerce acción completa sobre la eclosión de huevos (100%). Evidenciando menor sinergia, comparado con la actividad inicial del albendazol.

Tabla 02, se observa los datos descriptivos del efecto inhibitorio de la eclosión de los huevos de *Áscaris lumbricoides* al décimo día de tratamiento, se destaca que la proporción del aceite esencial concentrado de *Allium sativum* con albendazol (1:1) evidencia inhibición del 100%.

Tabla 03, se presentan los datos de la comparación de medias del porcentaje de inhibición en cada uno de los tratamientos con significancia menor de 0.05 mediante la prueba de Kruskal-Wallis lo que indica que hay diferencia en los grupos de estudio, datos mejor observados en la Figura 02.

Tabla 04, se observan los datos descriptivos del efecto inhibitorio de la eclosión de los huevos de *A. lumbricoides* al décimo quinto día de tratamiento; se observa que el tratamiento con aceite esencial concentrado de *Allium sativum* muestra una media de inhibición de la eclosión al 54%. Por otro lado, la inhibición de la eclosión con el aceite esencial de *Allium sativum* y albendazol (3:1) sigue incrementado alcanzando una media de 98.7%.

Tabla 05, en la prueba de Kruskal-Wallis, se obtuvo una significancia menor que 0.05, lo cual indica que hay diferencia en el efecto inhibitorio entre los tratamientos. Los datos son mejor observados en la Figura 03.

Tabla 06, se observa los datos descriptivos del efecto inhibitorio de la eclosión de los huevos de *A. lumbricoides* al vigésimo primer día de tratamiento, destacando un 100% de inhibición en la proporción 3:1 de aceite esencial concentrado de *Allium sativum* con albendazol. Mientras que la concentración del aceite de *Allium sativum*, alcanza un 83.4% de inhibición.

Tabla 07, en la prueba de Kruskal-Wallis, se obtuvo una significancia menor que 0.05, indicando que hay diferencia en el efecto inhibitorio entre los tratamientos. Los datos son mejor observados en la Figura 04.

Los resultados obtenidos en el experimento, son mayores que los reportados por otros autores. Unos tuvieron un tiempo de exposición menor (entre 7 a 10 días) y utilizaron la misma presentación de *Allium sativum* en sus estudios así como Jackson¹⁵ quien reporta <50% y Jiménez¹⁷ un 50% de efecto inhibitorio. Los que tuvieron un tiempo de exposición mayor y utilizaron presentaciones diferentes de *Allium sativum* como Quispe et al.¹⁰ utilizó cápsulas durante 2 meses obteniendo un 78%, Pérez et al.¹³ utilizó tintura durante 40 días obteniendo un 74%, Aguilar¹⁰ empleó macerado durante 30 días y obtuvo un 75% y empleando tintura un 80%. Los que tuvieron un tiempo de exposición similar (21 días) como Sobalvarro et al.¹⁴ quien además considera que el efecto

inhibitorio fue moderado. Otros autores como Baiza⁹ en su estudio encuentra que al utilizar *Allium sativum* tiene efecto inhibitorio en otros parásitos, *Ancylostoma caninum* (53.9%), *Toxocara canis* (53.9%), *Dipylidium caninum* (39.8%). Y García⁸ reporta 53.9% de inhibición sobre *Giardia lamblia*.

La diferencia en relación al menor porcentaje de inhibición encontrada en los diferentes estudios podría deberse a que solo utilizaron al ajo como único tratamiento, mientras que en este estudio se analizó la combinación del aceite esencial concentrado de *Allium sativum* con Albendazol para evaluar si ocurre sinergia. Sin embargo, aun cuando no se evidenció la sinergia, se pudo determinar que el aceite esencial concentrado de *Allium sativum* presentó un efecto inhibitorio mayor al reportado en los antecedentes.

El mecanismo por el cual el ajo presenta este efecto antiparasitario se debe a su composición fitoquímica, dentro de la cual presenta, allina y disulfuro de alilo, lo cuales son metabolitos volátiles, inactivos e inodoros, pero que al ser triturados, cortados o machacados como se hizo en este estudio se transforma en allicina, siendo este quien le otorga el olor característico y además reacciona con los grupos tioles libres localizados en enzimas como las cisteín-proteasas o alcohol deshidrogenasas, las cuales son esenciales para la supervivencia del parásito ya que se incluyen dentro de su metabolismo primario, ocasionando una acción citolítica, unido a un proceso de muerte celular tipo necrótico.

VI. CONCLUSIONES

- La combinación de aceite esencial concentrado de *Allium sativum* con Albendazol evidenció efecto sinérgico (>50%) a partir del primer día de tratamiento en la proporción 1:1, y a partir del quinto día en la proporción 3:1.
- El aceite esencial concentrado de *Allium sativum*, evidencia efecto inhibitorio de la eclosión de los huevos de *Áscaris lumbricoides* a partir del décimo quinto día.
- El Albendazol evidenció actividad inhibitoria del 100% desde el primer día de tratamiento.

VII. RECOMENDACIONES

- Evaluar si el *Allium sativum* presenta la misma eficacia sobre otros enteroparásitos.
- Realizar un estudio probando el efecto sobre otro tipo de agentes como bacterias, virus, hongos, etc.

REFERENCIAS

1. Acuña A, Calegari L, Curto S, Lindner C, Rosa R, Salvatella R, et al. Helmintiasis intestinales: Manejo de las Geohelmintiasis: OPS [Internet] 2003 [Citado el 09 de abril 2019]; Disponible desde: http://www.higiene.edu.uy/parasito/parasitologia_archivos/GEOHELMINTIASIS%20para%20medicos.pdf
2. OPS. Marco de referencia de un programa regional para el control de las geohelmintiasis y esquistosomiasis en América. [Internet]. 2003 [Citado el 09 Abril 2019]; Disponible desde: <http://www.amro.who.int/spanish/ad/dpc/cd/psit-marco-ref.pdf>
3. Hotez PJ, Alvarado M, Basáñez M-G, Bolliger I, Bourne R, Boussinesq M, et al. The Global Burden of Disease Study 2010: Interpretation and Implications for the Neglected Tropical Diseases. PLoS Negl Trop Dis. [Internet]. 2014 jul [Citado el 09 de Abril 2019]; 8(7):2865. Disponible desde: <https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0002865>
4. Gutierrez J, Torres M, Fajardo L, Schlie M, Luna L, Gonzalez E, et al. La desnutrición y la presencia de parásitos intestinales en niños de los municipios más pobres de México. J Infect Dev Ctries [Internet]. 2013 oct.15 [Citado 14 de Abril 2019]; 7(10):741-7. PMID: 24129627. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24129627>
5. Ministerio de salud Perú. Oficina General de Epidemiología. Helminthos intestinales en el Perú: análisis de la prevalencia 1981 - 200. [Internet]. 2008 [Citado el 14 de Abril 2019]; 1(3):39. ISBN: 9972-820-41-6. Disponible desde: http://bvs.minsa.gob.pe/local/OGE/235_OGE31.pdf
6. Pajuelo G, Lujan D, Paredes B. Estudio de enteroparásitos en el Hospital de Emergencias Pediátricas. Rev Med Hered. [Internet]. 2005 jul. [Citado el 14 de Abril 2019]; 16(3):178-183. Disponible desde: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rmh/v16n3/v16n3ao3.pdf>

7. Sánchez A, Rojas S, Agüero B. Investigaciones actuales del empleo de *Allium sativum* en Medicina. Rev. electron. Zoilo [Internet]; 2018 Mar. [Citado el 14 de Abril 2019]; 41(3) ISSN: 1029-3027
Disponible desde:
<http://revzoilomarinello.sld.cu/index.php/zmv/article/view/631> 17
8. García A. Análisis in vitro e in vivo del efecto de derivados tipo tiolil del ajo (*allium sativum*) sobre el parásito Giardia duodenalis. [Internet]. 2017 Jun. [Citado el 02 de Agosto 2019]; 1(1):15.
Disponible desde: <https://salud.carlosslim.org/expertos-del-cinvestav-dan-a-conocer-beneficios-de-antiparasitarios-naturales/>
9. Baiza D. Evaluación del efecto nematicida gastrointestinal y de niveles de hematocrito y hemoglobina de dos diferentes presentaciones de ajo (*Allium sativum*) por vía oral, en perros tratados mayores de 90 días de edad. [Tesis para obtener título de médico veterinario]. Guatemala: Universidad de San Carlos; 2016. [Citado el 14 de Abril 2019]; Disponible desde:
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/916/1/Tesis%20Med%20Vet%20David%20Baiza.Pdf>.
10. Quispe A; Roca R; Paz A. Actividad antiparasitaria del ajo y el albendazol en niños en edad escolar en Portachuelo - Santa cruz. UCEBOL [Internet]. 2015 Nov. [Citado el 14 de Abril 2019]; 1(1):14 -17.
Disponible desde:
http://www.revistasbolivianas.org.bo/pdf/ucs/n3/n3_a05.pdf
11. Aguilar A. Evaluación del efecto antiparasitario de dos tratamientos a base de ajo (*Allium sativum*) (tintura y macerado) versus un antiparasitario comercial (Fenbendazol) para el control de *Ascaridia galli* en aves de traspatio del Municipio de Sumpango, Sacatepéquez administrado por vía oral. [Tesis para obtener título de Médico Veterinario]. Guatemala: Universidad de San Carlos; 2013. Disponible desde:
<http://www.repositorio.usac.edu.gt/7479/>

12. López J; Pérez J. Fitoquímica y valor ecológico del olor a ajo en los vegetales. Medicina Naturista [Internet]. 2010 [Citado el 14 de Abril 2019]; 4(1):15-23; ISSN: 1576-3080. Disponible desde: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3142834.pdf>
13. Pérez S, Agurcia M. Evaluación de la efectividad de fitofármacos antiparasitarios internos en ovino-caprinos de productoras asociadas al organismo Xochilt Acalt del municipio de Malpaisillo. [Tesis para optar el título de Licenciado en Medicina Veterinaria]. Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua; 2008. Disponible desde: <http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/858/1/215201.pdf>
14. Sobalvarro J, Tapia E. Estudio preliminar de la utilización del Ajo (*Allium sativum* L.) como desparasitante interno en terneros menores de un año, en el Municipio de Muy Muy. [Tesis para obtener el título de Médico Veterinario]. Nicaragua: Universidad Nacional Agraria; 2006. Disponible desde: <http://repositorio.una.edu.ni/1365/1/tnl70s729.pdf>
15. Jackson F, Ponrooe W, Prichard R, Sanson G. The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. Vet. Parasitol [Internet]. 2006 Mar [Citado el 14 de Abril 2019]; 31;136 (3-4):167-85. PMID: 16427201. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16427201>
16. Salazar M. Eficacia antibacteriana del extracto acuoso del *Allium sativum* “ajo” comparado con amikacina en *Escherichia coli*. [Tesis para obtener el título profesional de bachiller en Medicina]. Perú: Universidad César Vallejo; 2016. Disponible desde: <https://www.bi.nlm.nih.gov/bmed/164237205>

17. Jiménez M, Saravia V, Miranda K, Luján M, Castillo M, Agreda J. Efecto de *Allium sativum* “ajo” sobre el nivel de parasitemia y número de nidos de amastigota producidos por *Trypanosoma cruzi* en *Mus musculus* BALB/c infectados experimentalmente. Rev Med Vallejana [Internet]. 2014. [Citado el 2 de agosto 2019]; 5(1):44-49 Disponible desde: <file:///C:/Users//Downloads/Dialnet-EfectoDelAlliumSativum-2518664.pdf>.
18. García R, Herrera F. Evaluación de la inhibición del crecimiento de cinco cepas bacterianas patógenas por extractos acuosos de *Allium sativum*, *Allium fistulosum* y *Allium cepa*: Estudio preliminar in Vitro. [Internet]. 2007 Dic. [Citado el 2 de Agosto 2019]; 5(2):68-79. ISSN: 0120-4211. Disponible desde: <https://www.redalyc.org/pdf/903/90350207.pdf>
19. Naupari A. Acción antifúngica de *Allium sativum* y Fluconazol sobre *Candida albicans* in Vitro. [Tesis para optar por el título profesional de cirujano dentista] Lima: Universidad San Martín de Porres; 2007.
20. Tay J. Microbiología y Parasitología Médicas. Vol 1. 2da ed. Cervantes editores; 1993. p.60-63.
21. Chester P, Clifton R, Wayne E. Parasitología Clínica. Vol 2. 2da ed. Salvat Editores; 1992. p.121.
22. Valbuena D, Díaz O, Botero L, Cheng R. Detección de helmintos intestinales y bacterias indicadoras de contaminación en aguas residuales, tratadas y no tratadas. INCI [Internet] 2002 Dic. [Citado el 17 de Abril 2019]; 27(12):27-35. Disponible desde: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037818442002001200012.
23. Bennett A, Guyatt H. Reducción de la infección por nematodos intestinales: Eficacia de Albendazol y Mebendazol. Vademecum [Internet] 2008. [Citado el 17 de abril 2019]; 16(2):1-4 Disponible desde: <http://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma04/a031.htm>

24. Gyorkos T. Maheu-Giroux M. Blouin B. Saavedra L. Casapía M. Eficacia del albendazol en dosis única sobre las infecciones por helmintos transmitidos por el suelo en escolares de una comunidad de Iquitos. Rev. Peru. med. exp. salud pública [Internet] 2013 Dic. [Citado el 2 de Agosto 2019]; 30(4): 601-7. ISSN: 1726-4634. Disponible desde: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-46342013000400010

25. Bioenciclopedia.com [Internet]. 2015 [Citado el 18 Setiembre de 2019] Disponible en: <https://www.bioenciclopedia.com/ajo/>

26. Ramírez H. Castro L. Martínez E. Efectos Terapéuticos del Ajo (*Allium Sativum*). Salud y Administración. [Internet]. 2016 Agos. [Citado el 2 de Agosto 2019]; 3(8): 39-47. Disponible desde: http://www.unsis.edu.mx/revista/doc/vol3num8/A4_Efectos_Terapeuticos_Ajo.pdf

27. López M. El ajo, propiedades farmacológicas e indicaciones terapéuticas. OFFARM. [Internet]. 2007V Ene. [Citado 2 Agosto 2019]. 26(1): 78-81. Disponible desde: <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-pdf-13097334>

28. Jorge H. Concepción F. Meco R. Fundamentos de agricultura ecológica. Vol 1. 4ta ed. España 2010. p.223-225.

29. Agarwal K. Acciones terapéuticas de los constituyentes del ajo. Med Res Rev. [Internet] 1996 [Citado el 17 de Abril 2019]; 16(1):111-124 PMID: 8788216. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8788216>.

30. Bruneton J. Elementos de fotoquímica y de Farmacognosia. Vol 1. 2da ed. 2010. p.62.

31. Discovery E. Efectos terapéuticos del ajo. D Salud Discovery [Internet]. 2014 Jul [Citado el 02 de agosto de 2019]; 1(173). Disponible desde: <https://www.dsalud.com/reportaje/los-efectos-terapeuticos-del-ajo-avalados-por-estudios-cientificos/>

32. Iqb.com [Internet]. México; 2010 [Citado 2 Agosto 2019]. Disponible desde: <https://www.iqb.es/cbasicas/farma/farma06/plantas/pa13sm.htm>
33. González M, Guerra G, Maza J, Cruz A. Revisión bibliográfica sobre el uso terapéutico del ajo. Revista Cubana de Medicina Física y Rehabilitación. [Internet] 2014 [Citado el 2 de Agosto 2019]; 6(1):61-7 Disponible desde: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubmedfisreah/cfr-2014/cfr141g.pdf>
34. Verddi H. Verduras y Hortalizas. [Internet] 2012 [Citado el 02 de Agosto]; 1(3):129. Disponible desde: http://formacion.intef.es/pluginfile.php/176598/mod_imsccp/content/13/42-ajo.pdf
35. Vallejo J; Peral D; Carrasco M. Las especies del género Allium con interés medicinal en Extremadura. Medicina Naturista [Internet]. 2008 [Citado el 02 de Agosto 2019]; 2(1):2-6 Disponible desde: <file:///C:/Users//Downloads/Dialnet-LasEspeciesDelGeneroAlliumConInteresMedicinalEnExt-2518664.pdf>.
36. Lu X. Antimicrobial effect of diallyl sulphide on Campylobacter jejuni biofilms. Antimicrob Chemother. [Internet] 2012 Ago [Citado 2 Agosto 2019]; 67(8):1915-26. PMID: 22550133. Disponible desde: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22550133>
37. Sampieri H, Fernandez C, Baptista P. Metodología de la investigación. Vol 1. 6ta ed. McGraw-Hill; 2016 p.45.
38. Coles C, Jackson F, Pomroy W, Prichard R, Samson-Himmelstjerna G, Silvestre A, et al. The detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance. Veterinary Parasitology [Internet]. 2008 Mar [Citado el 17 de Abril 2019]; 136(3-4):167–185. ISSN: 0304-4017. Disponible desde: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304401705005649>

39. García J, Reding A, López J. Cálculo del tamaño de la muestra en investigación en educación médica Investigación en Educación Médica. Investigación en Educación Médica. [Internet] 2013 Oct [Citado el 11 de Mayo 2019]; 2(8):222. ISSN: 2007-865X. Disponible desde: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349733226007>
40. Wayne D. Bioestadística Base para el análisis de las ciencias de la salud. 4ta ed.; 2006.
41. Paredo H, Palou E, Lopez A. Aceites esenciales; métodos de extracción. Temas selectos de ingeniería de alimentos [Internet]. 2009 [Citado el 17 de Abril 2019]; 3(1):24-32. Disponible desde: [https://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No3-Vol-1/TSIA-3\(1\)-Peredo-Luna-et al.2009.pdf](https://www.udlap.mx/WP/tsia/files/No3-Vol-1/TSIA-3(1)-Peredo-Luna-et al.2009.pdf).
42. Manual de bioseguridad en laboratorios de ensayo, biomédicos y clínicos. [Internet]. 3ra ed. Perú: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud, 2005. [Citado el 03 de mayo 2020 Mayo 03] Disponible desde: <http://bvs.minsa.gob.pe/local/minsa/1669.pdf>.
43. Ley sobre la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica. [Internet]. Ley N° 26839. Perú. [Citado el 15 setiembre 2020]. Disponible desde: <https://sinia.minam.gob.pe/normas/ley-conservacion-aprovechamiento-sostenible-diversidad-biologica#:~:text=Ley%20N%C2%B0%2026839%20.,Sostenible%20de%20la%20Diversidad%20Biol%C3%B3gica.&text=La%20presente%20ley%20norma%20la,la%20Constituci%C3%B3n%20Pol%C3%ADtica%20del%20Per%C3%BA>.

ANEXO 01

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.

Experimental con repeticiones múltiples post prueba.³⁷

		2d	7d	15d	21d
RG1	X1	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄
RG2	X2	O ₅	O ₆	O ₇	O ₈
RG3	X3	O ₉	O ₁₀	O ₁₁	O ₁₂
RG4	X4	O ₁₃	O ₁₄	O ₁₅	O ₁₆
RG5	X5	O ₁₇	O ₁₈	O ₁₉	O ₂₀

Dónde:

RG: Grupo de estudio.

X1: Proporción 1:1 200 mcl de Aceite esencial concentrado + 200 mcl de albendazol 400 mg/ml

X2: Proporción 3:1 300 mcl de Aceite esencial concentrado + 100 mcl de albendazol 400 mg/ml

X3: Aceite esencial concentrado de la planta

X4: Tratamiento tradicional con Albendazol.

X5: Control negativo: Agua destilada.

O: Observación de eclosión de huevos

ANEXO 02

MATRIZ DE VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable independiente Tratamiento antiparasitario	Agente que se usa para el tratamiento de infecciones ocasionadas por parásitos. ²³	<p>Aceite esencial concentrado de <i>Allium sativum</i></p> <p>Proporción 1:1 de aceite esencial concentrado de <i>Allium sativum</i> y Albendazol</p> <p>Proporción 3:1 de aceite esencial concentrado de <i>Allium sativum</i> y Albendazol</p> <p>Albendazol</p> <p>Agua destilada</p>	RG1 RG2 RG3 RG4 RG5	Cualitativa nominal
Variable dependiente Efecto antiparasitario	Es el efecto capaz de reducir el N° de parásitos dentro de las personas. ²³	Inhibición de la eclosión de huevos según test de Egg assay. ³⁹	<p>Efecto antiparasitario >50% de la no eclosión de huevos de <i>Áscaris lumbricoides</i></p> <p>No efecto antiparasitario < 50% de la no eclosión de huevos se <i>Áscaris lumbricoides</i>.</p>	Cualitativa nominal

ANEXO 03
TAMAÑO DE MUESTRA

$$n = \frac{P_1 (1 - P_1) + P_2 (1 - P_2)}{(P_1 - P_2)}$$

Dónde:

- $Z_{\alpha/2} = 1.96$
- $Z_{\beta} = 0.80$
- $P_1 = 1^{24}$
- $P_2 = 0.74^{13}$

$$N = 3$$

ANEXO 04

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

INHIBICIÓN DE ECLOSIÓN DE HUEVOS DE *ÁSCARIS LUMBRICOIDES*

N° Repet	INHIBICIÓN DE ECLOSIÓN DE HUEVOS																			
	Total huevos	Aceite de ajo			Total huevos	Aceite de ajo + Albendazol (1:1)			Total huevos	Aceite de ajo + Albendazol (3:1)			Total huevos	Albendazol 40 mg/ml			Total huevos	Suero fisiológico NaCl 0,9%		
		In h	No In h	%		Inh	No Inh	%		Inh	No Inh	%		Inh	No Inh	%		Inh	No Inh	%
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
9																				
10																				
TOTAL																				

ANEXO 05

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

UCV

ANEXO N° 02

FICHA DE EVALUACIÓN INSTRUMENTO POR EXPERTO

ÍTEM	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LA VALIDEZ				CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS ESPECÍFICOS							
	CONTENIDO (Se refiere al grado en que el instrumento refleja el contenido de la variable que se pretende medir)		CONSTRUCTO (Hasta donde el instrumento mide realmente la variable, y con cuanta eficacia lo hace)		RELEVANCIA (El ítem es esencial o importante, es decir, debe ser incluido)		COHERENCIA INTERNA (El ítem tiene relación lógica con la dimensión o el indicador que está midiendo)		CLARIDAD (El ítem se comprende fácilmente, es decir, sus sintácticas y semánticas son adecuadas)		SUFICIENCIA (Los ítems que pertenecen a una misma dimensión bastan para obtener la dimensión de esta)	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
1	X		X		X		X		X		X	
2	X		X		X		X		X		X	
3	X		X		X		X		X		X	
4												
5												

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS GENERALES				SI	NO	OBSERVACIONES
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder la ficha de cotejos				X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación				X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial				X		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. En caso de ser negativa la respuesta sugiera los ítems a añadir				X		
VALIDEZ						
APLICABLE	<input checked="" type="checkbox"/>	NO APLICABLE	<input type="checkbox"/>	APLICABLE TENIENDO EN CUENTA OBSERVACIÓN		

Validado por:



Juan Miguel Alva Sevilla
Biólogo
C.B.P. 13789

UCV



GABY MONICA
FELIPE BRAVO
CBP. 9935

Fecha:

.....Firma y sello.....
Jaime A. Polo Gamboa
MICROBIOLOGO
CBP 4451

CONSTANCIA DE ASESORÍA DE PROYECTO DE TESIS

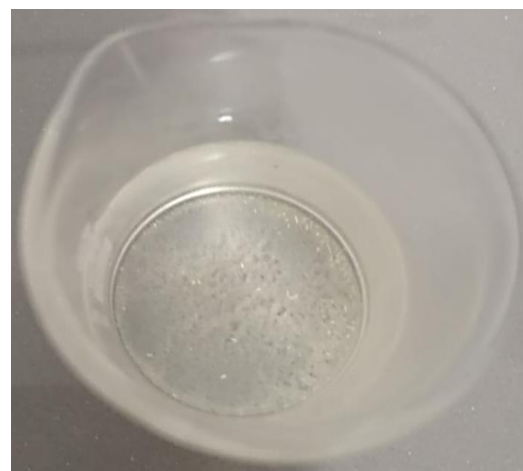
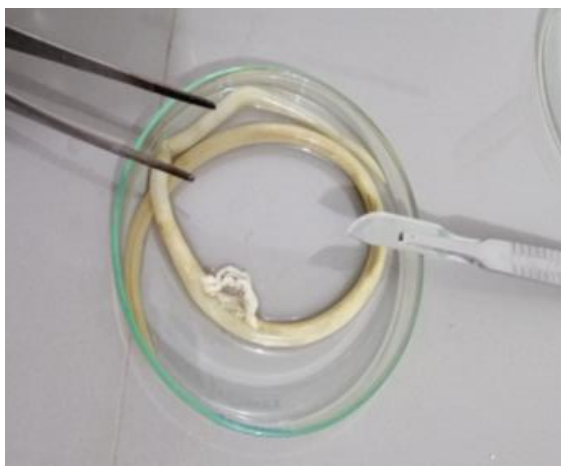
ANEXO 06
PROCEDEMIENTO

a. Tipificación de la planta *Allium sativum* en el Herbarium Truxillense HUT de la universidad Nacional de Trujillo



b. TÉCNICA DE RECOLECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS HUEVOS DE *ÁSCARIS LUMBRICOIDES*.

- Se obtuvieron hembras de *áscaris lumbricoides* luego de realizar una incisión de forma longitudinal en el duodeno de cerdos infectados naturalmente.
- Se colocaron en un recipiente que contenía Solución salina fosfato tamponada (PBS) fría (4°C) (pH 7,2).
- La suspensión obtenida fue filtrada a través de tamices con tamaños diferentes en un recipiente.
- El filtrado fue centrifugado en tubos Falcón por un tiempo de 2 minutos aproximadamente y el sobrenadante fue descartado
- Los tubos fueron agitados para revolver el sedimento y luego se añadió una solución saturada de cloruro de sodio hasta que se llegó a formar un menisco sobre el tubo.
- Se cubrió con papel aluminio al tubo que contenía la muestra y se centrifugó durante un lapso de 2 minutos.
- La cubierta fue retirada con cuidado de los tubos y los huevos fueron lavados en un tubo de centrífuga de vidrio cónico.
- El tubo fue llenado con agua y se centrifugó por un periodo de 2 minutos aproximadamente.
- El exceso fue decantado y los huevos fueron colocados en agua nuevamente. Luego fueron lavados tres veces con agua destilada y se ajustó la cantidad de huevos/ml usando la técnica de McMaster.



c. MÉTODO DE OBTENCIÓN DE ACEITE ESENCIAL DE *ALLIUM SATIVUM*

Se obtuvo la parte bulbosa de la planta en una porción de 5 a 6 Kg, fueron llevadas al laboratorio, en donde se seleccionaron las que se encontraron en las mejores condiciones; así; obtuvimos la “muestra fresca” (MF). La MF fue lavada con agua destilada clorada, se colocó en una bandeja de cartulina y fue llevada al horno a una temperatura de 40-45°C de 3 a 4 días donde se deshidrató. Después, se estrujó de forma manual hasta que se obtuvo partículas de 10mm y fueron reservadas de forma hermética en bolsas negras. A esto se le consideró como “muestra seca” (MS).



Técnica de arrastre con vapor de agua

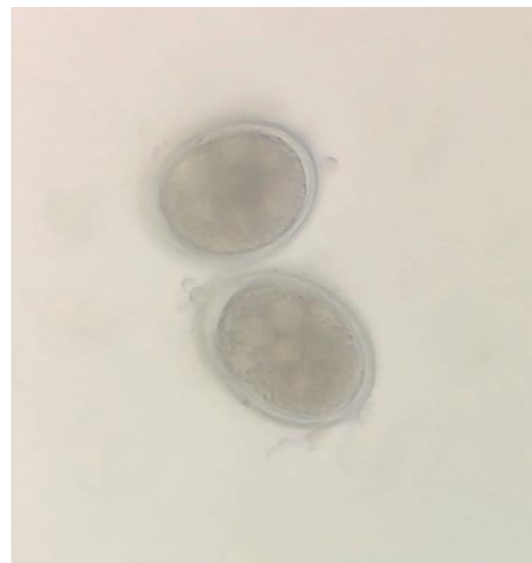
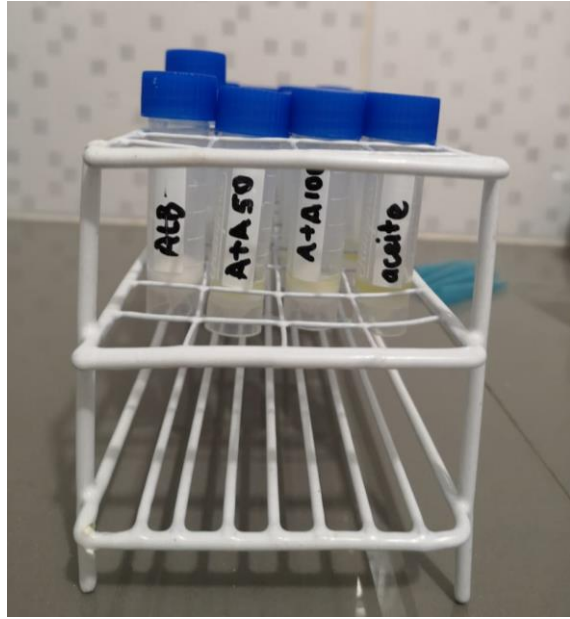
Para la obtención del aceite esencial de *Allium sativum* se realizó lo siguiente: En un recipiente de 2L se colocó 1,5L de agua destilada y en un recipiente de 4L se colocó la MS llenando las 3/4 partes del recipiente. Los dos recipientes fueron tapados de forma hermética y estuvieron conectados mediante un conducto. A la misma vez el recipiente con la MS se conectó a un condensador recto, el cual desemboca en un embudo decantador en forma de pera. De tal manera, el recipiente con agua fue calentado y el vapor tuvo pase mediante el conducto hacia el recipiente con la MS y arrastró los componentes fitoquímicos. Este vapor fue conducido hacia el condensador; donde se convirtió en líquido, el cual fue recepcionado por el decantador tipo pera. Este líquido se disoció en 2 etapas, quedando el aceite en la superficie por diferencia de densidades. Este proceso duró un promedio de 2h. De este modo, se llegó a obtener el Aceite Esencial (AE) considerado al 100%; el cual fue colocado en un frasco de vidrio de color ámbar y se reservó en refrigeración hasta su utilización.



d. TÉCNICA EGG HATCH TEST

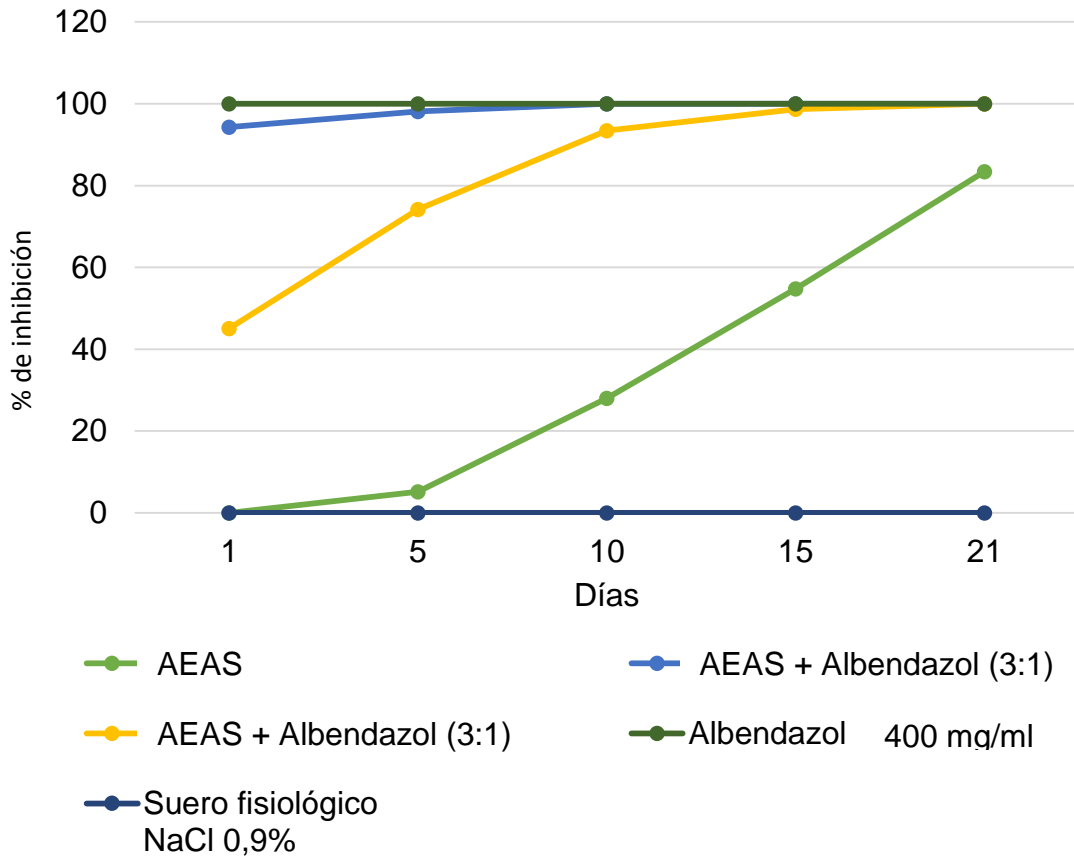
- Los huevos obtenidos se distribuyeron en 50 tubos de ensayo tipo falcón, colocando 400µl de huevos en cada uno de estos.
- Se contaron al microscopio la cantidad de huevos y de larvas en su primera etapa (L1) que se encontraban en cada uno de los tubos.
- Los tubos de ensayo de control positivo recibieron diferentes tratamientos; 400 µL de aceite esencial de *Allium sativum*, 400 µL de Albendazol 400 mg/ml, Mezcla (1:1) de 200 µL de aceite esencial de *Allium sativum* + 200 µL de Albendazol 400 mg/ml y la Mezcla (3:1) de 300 µL de aceite esencial de *Allium sativum* + 100 µL de Albendazol 400 mg/ml
- Los tubos de ensayo de control negativo recibieron 400 µL de NaCl 0.9%
- Se incubaron a 27°C durante 48 horas.
- Se agregó una gota de solución de Lugol para poder así evitar que los huevos eclosionen.
- Se realizó 10 réplicas para cada tratamiento usado.
- La lectura e interpretación fue realizada mediante observaciones al microscopio al 1er, 5to, 10mo, 15vo y 21vo día post tratamiento.





ANEXO 07

ANÁLISIS ESTADÍSTICO



*AEAS: Aceite esencial de *Allium sativum*.

FIGURA 01. Variación de la media de los porcentajes de inhibición de la eclosión de huevos de *Á. lumbricoides* durante 21 días de tratamiento.

DÍA 10

Pruebas de normalidad

	Tratamientos	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
% Inhibición día 10	AEAS	,143	10	,200*	,963	10	,822
	AEAS + Albendazol (1:1)	.	10	.	.	10	.
	AEAS + Albendazol (3:1)	,144	10	,200*	,938	10	,536
	Albendazol 400 mg/mL	.	10	.	.	10	.
	NaCl 0.9%	.	10	.	.	10	.

*: Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a: Corrección de significación de Lilliefors

AEAS: Aceite esencial de *Allium sativum*.

Prueba de homogeneidad de varianzas

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
% Inhibición día 10	Se basa en la media	12,628	4	45	,000
	Se basa en la mediana	11,833	4	45	,000
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	11,833	4	14,459	,000
	Se basa en la media recortada	12,440	4	45	,000

Las varianzas no son homogéneas, se hace prueba no paramétrica

Pruebas no paramétricas

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de % Inhibición día 10 es la misma entre categorías de Tratamientos.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.

DIA 15

Pruebas de normalidad

	Tratamientos	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
% Inhibición día 15	AEAS	,175	10	,200*	,915	10	,319
	AEAS + Albendazol (1:1)	.	10	.	.	10	.
	AEAS + Albendazol (3:1)	,468	10	,000	,524	10	,000
	Albendazol 400 mg/mL	.	10	.	.	10	.
	NaCl 0.9%	.	10	.	.	10	.

AEAS: Aceite esencial de *Allium sativum*.

Prueba de homogeneidad de varianzas

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
% Inhibición día 15	Se basa en la media	11,389	4	45	,000
	Se basa en la mediana	7,237	4	45	,000
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	7,237	4	12,602	,003
	Se basa en la media recortada	10,262	4	45	,000

Pruebas no paramétricas

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de % Inhibición día 15 es la misma entre categorías de Tratamientos.	Prueba de Kruskal-Wallis para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.

DÍA 21**Pruebas de normalidad**

Tratamientos		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
% Inhibición día 21	AEAS	,198	10	,200*	,903	10	,233
	AEAS + Albendazol (1:1)	.	10	.	.	10	.
	AEAS + Albendazol (3:1)	.	10	.	.	10	.
	Albendazol 400 mg/mL	.	10	.	.	10	.
	NaCl 0.9%	.	10	.	.	10	.

AEAS: Aceite esencial de *Allium sativum*.

Prueba de homogeneidad de varianzas

		Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
% Inhibición día 21	Se basa en la media	18,525	4	45	,000
	Se basa en la mediana	15,474	4	45	,000
	Se basa en la mediana y con gl ajustado	15,474	4	9,000	,000
	Se basa en la media recortada	18,469	4	45	,000

Pruebas no paramétricas

	Hipótesis nula	Prueba	Sig.	Decisión
1	La distribución de % Inhibición día 21 es la misma entre categorías de Tratamientos.	Prueba de Kruskal- Wallis para muestras independientes	,000	Rechace la hipótesis nula.

ANEXO 08

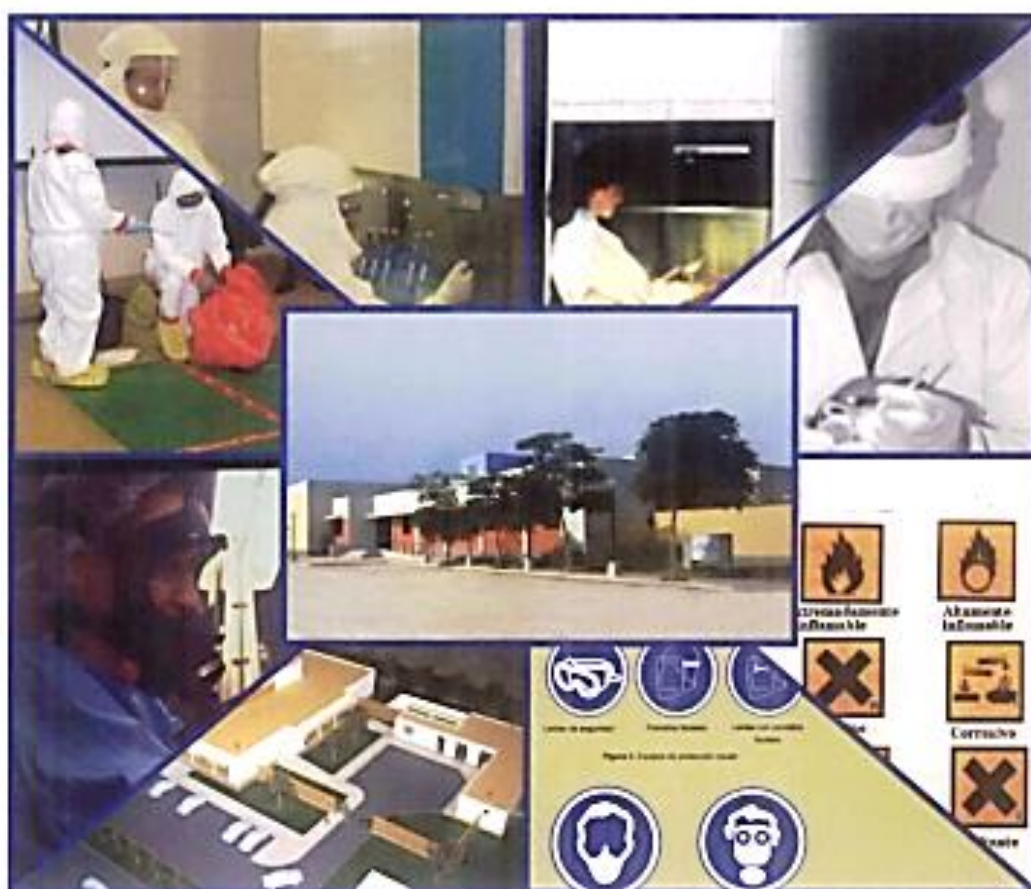
MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE BIOSEGURIDAD



MINISTERIO DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE SALUD



MANUAL DE PROCEDIMIENTOS BIOSEGURIDAD EN LABORATORIOS DE ENSAYO, BIOMÉDICOS Y CLÍNICOS



SERIE DE NORMAS TÉCNICAS N° 18

ANEXO 09

Ley sobre la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica

Ley N° 26839

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA POR CUANTO: El Congreso de la República ha dado la Ley siguiente:

EL CONGRESO DE LA REPUBLICA

Ha dado la Ley siguiente:

LEY SOBRE LA CONSERVACION Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LA DIVERSIDAD BIOLOGICA

TITULO I: DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1.- La presente ley norma la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes en concordancia con los artículos 66o. y 68o. de la Constitución Política del Perú.

Los principios y definiciones del Convenio sobre Diversidad Biológica rigen para los efectos de aplicación de la presente ley.

Artículo 2.- Cualquier referencia hecha en la presente Ley a "Convenio" debe entenderse referida al Convenio sobre la Diversidad Biológica, aprobado por Resolución Legislativa No. 26181.

Artículo 3.- En el marco del desarrollo sostenible, la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica implica:

- a) Conservar la diversidad de ecosistemas, especies y genes, así como mantener los procesos ecológicos esenciales de los que dependen la supervivencia de las especies.
- b) Promover la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de la diversidad biológica.
- c) Incentivar la educación, el intercambio de información, el desarrollo de la capacidad de los recursos humanos, la investigación científica y la transferencia tecnológica, referidos a la diversidad biológica y a la utilización sostenible de sus componentes.
- d) Fomentar el desarrollo económico del país en base a la utilización sostenible de los componentes de la diversidad biológica, promoviendo la participación del sector privado para estos fines.

Artículo 4.- El Estado es soberano en la adopción de medidas para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica.

En ejercicio de dicha soberanía el Estado norma y regula el aprovechamiento sostenible de los componentes de la diversidad biológica.

Artículo 5.- En cumplimiento de la obligación contenida en el artículo 68o. de la Constitución Política del Perú, el Estado promueve:

- a) La priorización de acciones de conservación de ecosistemas, especies, y genes, privilegiando aquellos de alto valor ecológico, económico, social y cultural identificados en la Estrategia Nacional sobre Diversidad Biológica a que se refiere el artículo 7o. de la presente ley.
- b) La adopción de un enfoque integrado para el manejo de tierras y agua, utilizando la cuenca hidrográfica como unidad de manejo y planificación ambiental.
- c) La conservación de los ecosistemas naturales así como las tierras de cultivo, promoviendo el uso de técnicas adecuadas de manejo sostenible.

CONSTANCIA DE ASESORAMIENTO



CONSTANCIA DE ASESORÍA DE PROYECTO DE TESIS

El que suscribe, **JAIME POLO GAMBOA** docente de la Escuela Profesional de Medicina de la Facultad de Ciencias Médicas.

Hace CONSTAR

Que, de conformidad con el Reglamento para elaboración y evaluación de Proyectos de Tesis, el estudiante **CRISTIAN EDUARDO ROMERO RUIZ** de esta Superior Casa de Estudios, viene trabajando bajo mi asesoramiento el Proyecto de Tesis titulado: **Efecto sinérgico antiparasitario del aceite esencial de *Allium sativum* con Albendazol sobre *Áscaris lumbricoides* in vitro**, que será presentado para optar el Título Profesional de Médico Cirujano.

En tal virtud, asumo el asesoramiento del Proyecto mencionado en calidad de ASESOR ESPECIALISTA, tarea voluntaria y de cooperación académica con la Escuela de Medicina.

Expedido el presente a solicitud de la parte interesada sólo para fines académicos que estime conveniente.
Dado en la ciudad de Trujillo a los 16 días del mes de setiembre del año 2019.


Jaime A. Polo Gamboa
MICROBIOLOGO
CBP 6951

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DE LABORATORIO



San Jose
LABORATORIO CLINICO
Calidad y profesionalismo el servicio de tu salud

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DE PROYECTO

El Laboratorio "San José" deja constancia que ha cedido *ad honorem* sus instalaciones, en donde CRISTIAN EDUARDO ROMERO RUIZ, estudiante de Medicina de la Universidad César Vallejo de Trujillo, ejecutó la parte experimental de su proyecto de tesis titulado "Efecto sinérgico antiparasitario del aceite esencial del *Allium sativum* con Albendazol sobre *Áscaris lumbricoides* in vitro", durante los días 30 de octubre al 19 de noviembre de 2020, bajo la orientación y asesoramiento del Microbiólogo Jaime Abelardo Polo Gamboa.

Se expide la presente a solicitud del estudiante, sólo para fines académicos, a los 30 días del mes de noviembre de 2020.



José Luis Calla Quevedo
BIÓLOGO - MICROBIÓLOGO
C.B.P. 0301

Sede Principal: Francisco Bolognesi 678 Of. 203 - Centro Histórico - Trujillo
Sucursales: Los Corales 277- Barrio Médico Urb. Santa Inés - Trujillo
☎ 769999 - ☎ 948649844
✉ sanjoselabs@hotmail.com 🌐 www.sanjoselabs.amawebs.com/